

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-98186
(P2002-98186A)

(43)公開日 平成14年4月5日(2002.4.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース(参考)
F 1 6 F	15/02	F 1 6 F	C 3 J 0 4 8
	15/12		Q

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-285750(P2000-285750)

(22)出願日 平成12年9月20日(2000.9.20)

(71)出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市東三丁目1番地

(72)発明者 桑山 直仁

愛知県小牧市東三丁目1番地 東海ゴム工業株式会社内

(74)代理人 100103252

弁理士 笠井 美孝

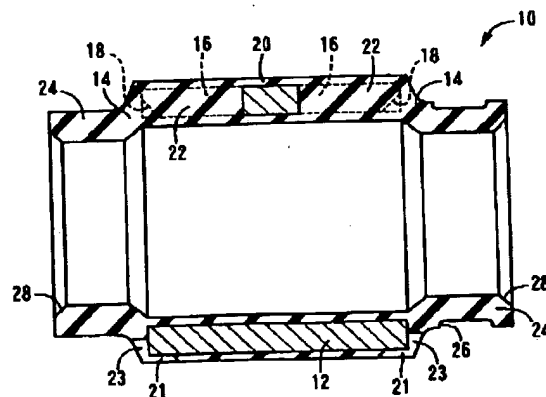
Fターム(参考) 3J048 AA01 AD07 BC08 BF02 EA07
EA17

(54)【発明の名称】 筒型ダイナミックダンパ

(57)【要約】

【課題】 筒形マス金具に対する接着処理を施すことなく、筒形マス金具に対して支持ゴム弾性体を大きな強度で固着することが出来る、新規な構造の筒形ダイナミックダンパを提供することを目的とする。

【解決手段】 筒形マス金具12を、焼結金属体または鍛造体で構成すると共に、筒形マス金具12の軸方向両端にスリット16を形成した。そして、筒形マス金具12の全表面を、一対の支持ゴム弾性体14、14と一体形成されてなる被覆ゴム層20によって、非接着で密着被覆すると共に、スリット16に被覆ゴム層20を充填せしめ、筒形マス金具12の内周側の被覆ゴム層20と外周側の被覆ゴム層20を、スリット16内に充填された被覆ゴム層20で相互に直接に連結した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒形マス部材に対して、その軸方向両側からそれぞれ軸方向外方に延び出す一対の筒状の支持ゴム弾性体を設けることにより、該筒形マス部材をロッド状振動体に外挿せしめて、それら一対の支持ゴム弾性体で該筒形マス部材を該ロッド状振動体に対して弾性支持せしめるようにした筒型ダイナミックダンパにおいて、前記筒形マス部材として焼結金属体または鍛造体からなる筒形マス金具を採用して、該筒形マス金具の外表面の略全体を、前記支持ゴム弾性体と一体成形された被覆ゴム層により非接着で密着被覆する一方、該筒形マス金具に対して軸方向端面に開口して軸方向に延びるスリットを、厚さ方向に貫通して、軸方向両側からそれぞれ少なくとも一つ形成して、該スリットに前記被覆ゴム層を充填すると共に、該筒形マス金具の軸方向端面における各スリットの開口部を挟んだ周方向両側部分の内周側角部において、該スリットの内面と該筒形マス金具の軸方向端面および内周面の三面にわたって角取り状に広がる傾斜面を形成したことを特徴とする筒型ダイナミックダンパ。

【請求項2】 前記スリットの軸方向長さを、前記筒形マス金具の軸方向全長の $1/4 \sim 3/4$ とした請求項1に記載の筒型ダイナミックダンパ。

【請求項3】 前記傾斜面の大きさを、前記スリットの内面と前記筒形マス金具の軸方向端面および内周面の三面のうちの隣接する二面の交線上でそれぞれ 1.0mm 以上の角取りとなるようにした請求項1又は2に記載の筒型ダイナミックダンパ。

【請求項4】 前記筒形マス金具の表面における十点平均粗さが、 $Rz: 30 \sim 200$ である請求項1乃至3の何れかに記載の筒型ダイナミックダンパ。

【請求項5】 前記支持ゴム弾性体を、前記筒形マス金具の軸方向端面から軸方向外方に行くに従って次第に小径化するテーパ筒形状とした請求項1乃至4の何れかに記載の筒型ダイナミックダンパ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、各種のシャフトやアーム、配管等のように、振動が伝達されて加振される中空乃至は中空のロッド状振動体に装着されて、かかるロッド状振動体における振動を抑制し得る筒型ダイナミックダンパに関するものである。

【0002】

【背景技術】力の伝達部材としてのシャフトやアーム等の他、流体通路を形成する管体など、各種のロッド状部材においては、共振や振動伝達が問題となる場合があり、そのような振動問題に対処する一つの方策として、ダイナミックダンパを装着することが考えられる。そして、ロッド状部材に装着されるダイナミックダンパの一種として、例えば、特開平2-190641号公報や特

公平6-37915号公報、特開平8-28627号公報等に記載されているように、筒形マス金具に対して、その軸方向両側からそれぞれ軸方向外方に延び出す一対の筒状の支持ゴム弾性体を設けることにより、筒形マス金具をロッド状部材に外挿せしめて、それら一対の支持ゴム弾性体で筒形マス金具をロッド状部材に対して弾性支持せしめるようにした筒型ダイナミックダンパが、知られている。このような筒型ダイナミックダンパは、適当なチューニングを施すことによって、ロッド状部材における軸直角方向の振動だけでなく、捩り方向（周方向）などの振動に対しても制振効果を得ることが可能であると共に、万一、支持ゴム弾性体が破断しても筒形マス金具がロッド状部材から外れて飛び出すことが防止されることから、例えば、自動車のドライブシャフト用のダイナミックダンパなどへの適用が検討されている。

【0003】ところで、従来の筒型ダイナミックダンパでは、一般に、筒形マス金具として、低コストで質量の大きい炭素鋼からなる鋳造体や、金属板材を巻加工したプレス成形体などが採用されており、かかる筒形マス金具に対して支持ゴム弾性体が加硫接着されている。

【0004】ところが、このような従来構造の筒型ダイナミックダンパにおいては、筒形マス金具に支持ゴム弾性体を加硫接着するに際して筒形マス金具の表面に接着剤塗布等の接着処理を施す必要があるために、製造が面倒でコスト性も悪いという問題があったのである。

【0005】なお、このような問題に鑑み、例えば、上述の如き筒形マス金具の周囲を、支持ゴム弾性体と一体成形された被覆ゴム層で覆うことにより、筒形マス金具に接着処理をしない非接着状態で、筒形マス金具に支持ゴム弾性体を固着せしめることも考えられるが、接着処理をしないと実用的に十分な固着強度を得ることが難しく、現実的ではなかった。即ち、筒形マス金具と支持ゴム弾性体を非接着とすると、大荷重の振動入力時に筒形マス金具と支持ゴム弾性体の界面で滑りが発生することによって目的とする制振効果が得られなくなるおそれがあるのである。

【0006】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、筒形マス金具に対する接着処理を施すことなく、筒形マス金具に対して支持ゴム弾性体を大きな強度で固着することが出来る、新規な構造の筒型ダイナミックダンパを提供することにある。

【0007】

【解決手段】以下、このような課題を解決するために為された本発明の態様を記載する。なお、以下に記載の各態様において採用される構成要素は、可能な限り任意の組み合わせで採用可能である。また、本発明の態様乃至は技術的特徴は、以下に記載のものに限定されることなく、明細書全体および図面に記載され、或いはそれらの

記載から当業者が把握することの出来る発明思想に基づいて認識されるものであることが理解されるべきである。

【0008】本発明の第一の態様は、筒形マス部材に対して、その軸方向両側からそれぞれ軸方向外方に延び出す一対の筒状の支持ゴム弾性体を設けることにより、該筒形マス部材をロッド状振動体に外挿せしめて、それら一対の支持ゴム弾性体で該筒形マス部材を該ロッド状振動体に対して弾性支持せしめるようにした筒形ダイナミックダンパにおいて、前記筒形マス部材として焼結金属体または鍛造体からなる筒形マス金具を採用して、該筒形マス金具の外表面の略全体を、前記支持ゴム弾性体と一体成形された被覆ゴム層により非接着で密着被覆する一方、該筒形マス金具に対して軸方向端面に開口して軸方向に延びるスリットを、厚さ方向に貫通して、軸方向両側からそれぞれ少なくとも一つ形成して、該スリットに前記被覆ゴム層を充填すると共に、該筒形マス金具の軸方向端面における各スリットの開口部を挟んだ周方向両側部分の内周側角部において、該スリットの内面と該筒形マス金具の軸方向端面および内周面の三面にわたって角取り状に広がる傾斜面を形成したことを、特徴とする。

【0009】このような本態様に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいては、筒形マス金具として焼結金属体または鍛造体を採用したことにより、鍛造体やプレス成形体等に比して筒形マス金具の表面が粗面とされることから、筒形マス金具に接着処理を施さなくても、筒形マス金具の表面に被覆ゴム層を密着させるだけで、筒形マス金具と被覆ゴム層の間での凹凸係合等による機械的な固着力を得ることができるのである。なお、焼結金属体としては、純鉄系や鉄-炭素系、鉄-銅系など、要求される質量やコスト性、使用条件などを考慮して、公知の各種の材質が適宜に採用され得る。また、鍛造体の材質も特に限定されることなく、例えば炭素鋼などが採用可能であり、鍛造条件も熱間鍛造と冷間鍛造の何れも採用可能であって、通常の手法に従ってショットブラスト等によるスケール除去の施されたものが採用される。更にまた、筒形マス金具には、離型性の向上等の目的で、必要に応じて内外周面に軸方向の僅かなテーパが付され得る。

【0010】しかも、かかる筒型ダイナミックダンパにおいては、筒形マス金具にスリットが形成されて、該スリットに被覆ゴム層が充填されることにより、筒形マス金具の内周側の被覆ゴム層と外周側の被覆ゴム層が、スリット内の充填被覆ゴム層で相互に直接に連結されていることから、筒形マス金具に接着処理を施さなくても、被覆ゴム層の筒形マス金具への固着性が更に向上され得る。

【0011】それ故、本実施形態の筒型ダイナミックダンパにおいては、金属粉末の拡散結合（焼結）によって

製造される焼結金属体の素材特性や、スケール除去による鍛造体の表面特徴を、巧く利用して筒形マス金具に適用することにより、筒形マス金具と支持ゴム弾性体の固着強度を十分に確保しつつ、それら両者の接着処理を不要とし、低コスト化を実現し得たのである。なお、鍛造体のスケール除去は、従来から鍛造体の製造工程で広く一般に行われている処理であることから、特別な作業設備や工程が必要となることはなく、製造コストの上昇を伴うこともない。

【0012】さらに、本実施形態のダイナミックダンパにおいては、筒形マス金具にスリットを形成したことにより、筒形マス金具の各スリット開口部に形成された角取り状の傾斜面によって軽減乃至は回避され得る、良好な耐久性が発揮され得るのである。即ち、筒形マス金具の軸方向両側を一対の支持ゴム弾性体で弾性支持せしめた構造の筒型ダイナミックダンパでは、支持ゴム弾性体における筒形マス金具の軸方向両端面への接続部位に応力集中し易く、そこにスリットの開口部を設けると、開口部両側に形成されたエッジ部によって更なる応力集中が発生して、支持ゴム弾性体の耐久性が十分に確保され難くなるおそれがあるが、本実施形態においては、かかるエッジ部の内周側角部に対して、角取り状に広がる傾斜面が形成されていることから、この傾斜面によって支持ゴム弾性体における応力集中が緩和されて亀裂等の発生が防止されることにより、良好な耐久性が発揮されるのである。

【0013】また、そこにおいて、かかる傾斜面は、筒形マス金具の外周面までは達しない状態で、筒形マス金具の内周側にだけ形成されていることから、傾斜面を形成することに起因する支持ゴム弾性体のばね特性の変化が軽減乃至は防止され得ると共に、筒形マス金具の質量の減少も抑えられることとなり、防振特性への悪影響も可及的に回避され得るのである。

【0014】なお、本態様において、被覆ゴム層を含む支持ゴム弾性体の材質としては、要求特性等に応じて各種のゴム材が採用可能であり、例えば、NR、SBR、BR等やそれらをブレンドしたゴム材などが好適に採用され得る。また、被覆ゴム層は、筒形マス金具を実質的に全面に亘って覆うものであれば良く、例えば、被覆ゴム層や支持ゴム弾性体の成形に際して、被覆ゴム層の成型型内の所定位置に筒状マス金具を支持せしめるための支持部材の当接位置などは、被覆ゴム層によって覆われていないいても良い。更にまた、被覆ゴム層の厚さ寸法は、好ましくは0.5～5mm、より好ましくは1～3mmに設定される。蓋し、被覆ゴム層の厚さ寸法が小さ過ぎると筒型マス金具に対する固着力や耐久性を確保し難くなり、逆に厚さ寸法が大き過ぎるとダンパサイズが大型化してしまうからである。

【0015】また、本態様において、被覆ゴム層を筒形マス金具の外周面に密着形成するには、筒状マス金具の

存在下で被覆ゴム層と支持ゴム弾性体を一体成形することが望ましく、その際、筒形マス金具に対して接着剤塗布などの接着処理は施す必要がないが、筒形マス金具に対する洗浄や脱脂などの処理は、必要に応じて為され得る。

【0016】また、本発明の第二の態様は、前記第一の態様に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいて、前記スリットの軸方向長さを、前記筒形マス金具の軸方向全長の $1/4 \sim 3/4$ としたことを、特徴とする。即ち、筒形マス金具に対して、スリットの軸方向長さが、 $1/4$ より小さくなると、スリット内に充填された被覆ゴム層による内外周両側の被覆ゴム層の連結効果が小さくなるおそれがある一方、 $3/4$ より大きくなると、筒形マス金具の質量を効率的に確保することが難しくなるのであり、それ故、本態様においては、筒形マス金具に対してスリットの軸方向長さを $1/4 \sim 3/4$ にしたことによって、筒形マス金具の質量を十分に確保しつつ、筒形マス金具を被覆ゴム層に対して十分な強度で固着せしめることが可能となるのである。なお、かくの如き筒形マス金具の質量確保と固着強度確保をより高度に両立するためには、本態様におけるスリットの軸方向長さが、筒形マス金具に対して、好ましくは $1/3 \sim 2/3$ 、より好ましくは $1/3 \sim 1/2$ に設定される。

【0017】なお、筒形マス金具の軸方向両側に形成されるスリットは、互いに周方向に同一位置に形成しても良く、或いは互いに周方向で異なる位置に千鳥状に形成しても良い。そこにおいて、周方向で同一位置にスリットを形成する場合には、各スリットの軸方向長さが筒形マス金具の軸方向長さの $1/2$ より小さくされるが、周方向で異なる位置にスリットを形成する場合には、各スリットの軸方向長さを筒形マス金具の軸方向長さの $1/2$ 以上とすることも可能である。

【0018】また、本発明の第三の態様は、前記第一又は第二の態様に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいて、前記傾斜面の大きさを、前記スリットの内面と前記筒形マス金具の軸方向端面および内周面の三面のうちの隣接する二面の交線上でそれぞれ 1.0mm 以上の角取りとなるようにしたことを、特徴とする。即ち、傾斜面の大きさが小さ過ぎると、上述の如き支持ゴム弾性体における応力軽減効果が十分に発揮され難くなるおそれがある一方、傾斜面の大きさが大き過ぎると、筒形マス金具の質量を効率的に確保することが難しくなるのであり、本態様においては、かかる傾斜面を、 1.0mm 以上の角取りとなる大きさで形成したことによって、筒形マス金具における質量を十分に確保しつつ、支持ゴム弾性体による応力軽減作用に基づく耐久性の向上効果を有効に得ることができるのである。なお、かくの如き筒形マス金具の質量確保と耐久性の向上効果をより高度に両立するためには、本態様における傾斜面の角取りの大きさが、好ましくは 2mm 以上、より好ましくは 3mm 以上

に設定される。なお、かかる角取りの上限は、傾斜面が筒形マス金具の外周面まで至らないように、少なくとも筒形マス金具の厚さ方向において筒形マス金具の厚さ寸法よりも小さくされる。

【0019】また、本発明の第四の態様は、前記第一乃至第三の何れかの態様に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいて、前記筒形マス金具の表面における十点平均粗さを、 $R_z: 30 \sim 200$ としたことを、特徴とする。即ち、筒形マス金具の表面粗さが小さ過ぎると被覆ゴム層に対する十分な固着強度を得ることが難しくなる一方、表面粗さが大き過ぎると筒形マス金具の製造性やコスト性が低下したり、質量や寸法の精度が低下するおそれがあるのであり、本態様においては、筒形マス金具の表面における十点平均粗さを $R_z: 30 \sim 200 (\mu\text{m})$ としたことによって、被覆ゴム層の固着力が十分に発揮される筒形マス金具を効率的に得ることができるのである。なお、かくの如き優れた被覆ゴム層の固着性能をより効率的に得るためには、筒形マス金具の表面における十点平均粗さ(R_z)が、より好ましくは $50 \sim 100 (\mu\text{m})$ とされる。

【0020】また、本発明の第五の態様は、前記第一乃至第四の何れかの態様に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいて、前記支持ゴム弾性体を、前記筒形マス金具の軸方向端部から軸方向外方に行くに従って次第に小径化するテーパ筒形状としたことを、特徴とする。このような本態様においては、支持ゴム弾性体をテーパ筒形状としたことによって、軸直角方向や軸方向、こじり方向、ねじり方向などの各方向のばね特性を、テーパ角度や肉厚寸法の調節等によってチューニングすることが可能となり、目的とする特性への設定が容易となる。また、支持ゴム弾性体におけるテーパ角度や軸方向長さを調節することによって、装着されるロッド状振動体の外形寸法の相違にも容易に対応することが可能となり、筒形マス金具の共通化も実現可能となる。

【0021】

【発明の実施形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0022】先ず、図1及び図2には、本発明の一実施形態としてのダイナミックダンパ10が示されている。このダイナミックダンパ10は、全体として略円筒形状を有しており、筒形マス金具としての金属マス12に対して、その軸方向両側からそれぞれ軸方向外方に延び出す一対の支持ゴム弾性体14、14が固着されている。そして、かかるダイナミックダンパ10は、ロッド状振動体としての自動車のドライブシャフトに外挿されて装着されることにより、ドライブシャフトにおける軸直角方向と振り方向(周方向)の振動に対して有効な制振効果を発揮し得ようになっている。

【0023】より詳細には、金属マス12は、図3及び

図4に、その単体図が示されているように、厚肉の円筒形状を有しており、特に本実施形態では、焼結金属によって形成されている。即ち、かかる金属マス12は、公知の手法に従って、例えば、原料の金属粉末と型潤滑剤（ステアリン酸亜鉛等）を秤量混粉し、金型中で加圧成形後、雰囲気ガス中で高温に加熱焼結することによって成形される。また、このようにして得られた成形品は、必要に応じて機械加工等の後加工や、焼入焼もどし等の後処理を行って、製品化される。

【0024】このようにして、製品化された金属マス12の全表面には、金属粉末を拡散結合（焼結）させたことによる粗面化が施されている。なお、金属マス12の表面粗さは、十点平均粗さ（Rz）で好ましくは30～200、より好ましくは50～100とされる。

【0025】また、金属マス12の両端部には、複数個のスリット16が形成されている。これらのスリット16は、何れも、金属マス12の厚さ方向に貫通して、略一定の幅寸法で金属マス12の軸方向端面から軸方向内方に直線状に延びて形成されている。即ち、スリット16は、金属マス12の軸方向端面に開口せしめられている。なお、スリット16の幅寸法は、好ましくは1.0～4.0mm、より好ましくは2.0～3.0mmとされている。

【0026】さらに、各スリット16の開口部を挟んだ周方向両側部分の内周側角部には、スリット16の内面と金属マス12の軸方向端面および内周面の三面にわたって、角取り状に広がる傾斜面18が形成されている。かかる傾斜面18の大きさは、スリット16の内面と金属マス12の軸方向端面の交線上およびスリット16の内面と金属マス12の内周面の交線上で、それぞれ、好ましくは1.0mm以上、より好ましくは2.0mm以上の角取りとなるように設定されている。特に、本実施形態では、かかる角取りにおける金属マス12の厚さ方向の辺長が金属マス12の厚さ寸法の略半分となる大きさで、且つ、三辺の辺長が略同一とされており、略正三角形形状の傾斜面18が形成されている。また、傾斜面18と金属マス12の軸方向端面の交線と、スリット16の内面と金属マス12の軸方向端面の交線が鋭角側の角度： α が、好ましくは30～60度、より好ましくは40～50度となるように設定されている。なお、傾斜面18は、金属マス12の外周面まで達しない状態で形成されるように、スリット16の内面と金属マス12の軸方向端面の交線上の角取りは、金属マス12の厚さ寸法よりも小さくされている。

【0027】そして、かかるスリット16が、金属マス12の軸方向一方の端部において、周方向に等間隔に3個形成されていると共に、他方の端部においても、周方向に等間隔に3個形成されている。なお、本実施形態においては、金属マス12の軸方向一方の端部の各スリット16と、他方の端部の各スリット16は、互いに同じ

周方向位置に形成されており、軸方向で相互に対向位置せしめられている。また、各スリット16の軸方向長さは、金属マス12の軸方向長さの略2/5とされており、軸方向両側のスリット16が、互いに同じ周方向位置に形成されていても、金属マス12が周方向に分断されないようになっている。

【0028】さらに、金属マス12の外周面には、被覆ゴム層としてのゴム膜20が密着状態で固着されている。ゴム膜20は、全体として略一定の肉厚で金属マス12を被覆する薄膜形状とされており、支持ゴム弾性体14の肉厚寸法よりも薄肉とされて、好ましくは0.5～5.0mm、より好ましくは1.0～3.0mmの肉厚で形成されている。また、ゴム膜20は、スリット16内全体にも充填されて充填ゴム22がゴム膜20と一体形成されている。これにより、金属マス12の内周側のゴム膜20と外周側のゴム膜20が、スリット16内に充填形成された充填ゴム22で相互に直接に連結されている。

【0029】さらに、金属マス12の軸方向両側端部には、一対の支持ゴム弾性体14、14が、軸方向外方に延び出して形成されている。各支持ゴム弾性体14は、全体として略円筒形状を呈しており、金属マス12の軸方向一方の端面から軸方向外方に行くに従って次第に小径化するテーバ筒形状を有している。また、支持ゴム弾性体14の軸方向突出先端部（小径側端部）には、更に軸方向外方に向って略一定の内外径寸法で延び出す円筒形状の取付筒部24が一体形成されている。そして、一方の取付筒部24の外周面には、周方向に連続して延びる締結バンド装着用の凹溝26が形成されている。また、取付筒部24の軸方向外方端部の内周側角部には、ダイナミックダンパ10のドライブシャフトへの外挿作業を容易にするために、軸方向外方に向って拡開する僅かなテーバ面28が形成されている。

【0030】上述の如き構造とされたダイナミックダンパ10は、図示しないドライブシャフトに外挿状態で装着されるようになっているが、取付筒部24の内径寸法が、装着すべきドライブシャフトの外径寸法よりも僅かに小さくされていることから、取付筒部24の内孔に対してドライブシャフトが圧入されることにより、取付筒部24の内周面が取付筒部24の弾性に基づいてドライブシャフトの外周面に対して密着状態とされている。また、取付筒部24に設けられた凹溝26に対して、金属等の硬質材で形成された図示しない締結バンド等を巻いて締めつけることにより、取付筒部24をドライブシャフトに対して、軸方向及び周方向に移動不能に強固に固定することが出来るようになっている。

【0031】このような装着状態下、金属マス12が、ドライブシャフトの径方向外方に所定距離を隔てて略同一中心軸上に位置せしめられると共に、金属マス12が一対の支持ゴム弾性体14、14によって、ドライブシ

シャフトに対して、弾性的に連結支持せしめられて、主振動系たるドライブシャフトに対する副振動系を構成し、ドライブシャフトの振動を吸収、低減するようになっている。ここにおいて、かかる構造のダイナミックダンパ10においては、軸方向と軸直角方向及び振り方向のばね比が小さく設定されていると共に、ダイナミックダンパ10の外径寸法が小さくされている。

【0032】さらに、本実施形態のダイナミックダンパ10においては、ゴム膜20と一对の支持ゴム弾性体14、14が、一体的なゴム弾性体の加硫成形品によって形成されているのであり、ゴム弾性体の加硫成形と同時に金属マス12がゴム弾性体の内部に埋設状態で配設されていると共に、ゴム弾性体が金属マス12に固着されている。

【0033】すなわち、図5及び図6に示されているように、上述の如き金属マス12を、ゴム膜(20)および一对の支持ゴム弾性体(14、14)、取付筒部(24、24)の成型型30内にセットし、その後、成型型30内に所定のゴム材料を射出等で充填し、加硫処理を施すことによって、図1、2に示されているように、ゴム膜20および一对の支持ゴム弾性体14、14、取付筒部24、24が有利に形成される。

【0034】より具体的には、成型型30は、互いに重ね合わせられる上金型32及び下金型34から構成されており、それら金型32、34の型合わせ面間に、ゴム膜20及び一对の支持ゴム弾性体14、14の形状に対応した成形キャビティ36が画成されるようになっている。なお、成形キャビティ36は、ゴム膜20の外形形状に対応する成形キャビティ36aと、一对の支持ゴム弾性体14、14、取付筒部24、24の外形形状に対応する成形キャビティ36bが互いに接続された単一の成形キャビティ構造をもって形成されている。また、下金型34の中央部分には、ゴム膜20および一对の支持ゴム弾性体14、14、取付筒部24、24の内周面に対応するキャビティ形成面を形成するための中央凸部38が立設形成されている。さらに、下金型34には、成形キャビティ36内にゴム材料を充填するための射出孔40が設けられており、この射出孔40を通して、ゴム材料がキャビティ36内に供給、充填されるようになっている。

【0035】これら上下金型32、34を用いたゴム膜20および一对の支持ゴム弾性体14、14、取付筒部24、24の成型に際しては、その成形キャビティ36に対して、前述の如き焼結成形手法に従って別途形成した金属マス12を成形キャビティ36におけるゴム膜20の成形キャビティ36aの中央部分に同軸的に位置決めセットする必要があるが、ゴム膜20の成形キャビティ36aの軸方向両端部分において、それぞれ、外周隔部から所定の軸方向寸法をもって径方向内方に突出する支持突起42が、周方向に略等間隔に8つ形成されてお

り、これらの支持突起42によって金属マス12が径方向で位置決めされるようになっている。一方、それら8つの支持突起42のうち、径方向で対向位置する一对の支持突起42、42のうち、周方向で互いに隣接位置する2組の一对の支持突起42、42、42、42においては、図7に示されているように、各支持突起42における軸方向外方端部の外周面に略半月板状の先端突部44が一体形成されている。即ち、成形キャビティ36の軸方向各端面にそれぞれ突出形成された4つの先端突部44によって、金属マス12が軸方向に位置決め保持されるようになっている。ここにおいて、支持突起42および先端突部44は、金属マス12におけるスリット16の形成された位置に対して、周方向にずれた位置に配設されるのが望ましい。なお、上記成形工程において、金属マス12には、予め、必要に応じて、洗浄や脱脂などの処理が施される。

【0036】また、図6及び図7から明らかな如く、各支持突起42は、突出端に向うに従って次第に突出幅、即ち、周方向長さが短くなる先細状とされており、半円形断面で軸方向に延びる蒲鉾形状を有している。これにより、金属マス12を成型型30内の所定位置に少ない接触面積で位置決め支持することが可能となって、図1、2に示されているように、金属マス12の表面が広い範囲に亘って、ゴム膜20で被覆されるようになっている。具体的には、図8にも示されているように、ゴム膜20で被覆された金属マス12は、その軸方向両側端部の外周縁部の支持突起42に対応する位置においてのみ、外部に露呈されているだけで、全体としては全面がゴム膜20によって覆われている。即ち、金属マス12の軸方向両側端部の外周縁部において、周方向に等間隔に離隔した8ヶ所で、半円形断面の切欠部21が形成されている一方、金属マス12の軸方向両側端面で、径方向内方に向って半円形状で突出する切欠部23が周方向に相互に離隔した4ヶ所に形成されている。

【0037】なお、本実施形態においては、支持突起42の軸方向寸法が、スリット16の軸方向長さよりも十分小さくされている。それ故、仮に、支持突起42がスリット16と略同じ周方向位置に配設されて、スリット16と略同じ周方向位置に切欠部21が形成されても、スリット16に充填形成された充填ゴム22と、金属マス12の外周側のゴム膜20との連結部分が、十分に確保されるようになっている。

【0038】このようにして得られたゴム弾性体の一体加硫成形品としてのダイナミックダンパ10においては、ゴム膜20と一对の支持ゴム弾性体14、14および一对の取付筒部24、24が単一のゴム弾性体として形成されているのであり、かかるゴム弾性体の加硫成形と同時に金属マス12がゴム弾性体の内部に埋設状態で配設されて、一体的に組み込まれている。換言すれば、金属マス12の外表面の略全面がゴム膜20で被覆され

ている。しかも、ゴム膜20が、加硫成形時におけるゴム材料の成型型への充填圧と、かかるゴム材料の加硫時の収縮作用によって、金属マスの表面に対して密着されている。

【0039】特に、本実施形態においては、金属マス12が焼結金属によって構成されていることから、金属マス12の表面が、金属粉末を拡散結合させたことによって粗面化されており、その粗面化された表面に沿ってゴム膜20が密着される。これにより、ミクロ的にみれば、金属マス12の粗面化された表面とゴム膜20とが凹凸係合して機械的に係合した構造とされている。

【0040】また、金属マス12にスリット16が形成されて、スリット16にゴム膜20が充填されることによって、金属マス12の内周側のゴム膜20と外周側のゴム膜20が、スリット16内に充填形成された充填ゴム22で相互に直接に連結されている。それ故、金属マス12に接着処理を施さなくても、ゴム膜20の金属マス12への固着性が更に向上され得る。

【0041】さらに、金属マス12にスリット16を形成したことによる一対の支持ゴム弾性体14、14の耐久性の低下が、金属マス12に設けられた各スリット16の開口部に形成された角取り状の傾斜面18による応力集中の緩和作用によって軽減乃至は回避され得て、良好な耐久性が発揮され得るのである。

【0042】従って、上述の如き構造とされた本実施形態のダイナミックダンパ10においては、ゴム膜20および一対の支持ゴム弾性体14、14の加硫成形の際に、金属マス12に対する接着処理が不要となると共に、金属マス12とゴム膜20の十分な固着強度が発揮される。しかも、接着処理工程の廃止により、製造コストの低減が図られ得ると共に、生産性の向上も達成され得る。

【0043】それ故、大きな振動荷重の入力にも耐える耐荷重性と耐久性が確保され得て、目的とする制振効果が安定して発揮され得る。例えば、軸直角方向の過大な振動荷重や、軸方向の装着時の荷重、飛び石などによる軸方向衝撃荷重等が入力された場合であっても、ゴム膜20の金属マス12に対する強固な固着性が発揮され得るのであり、ゴム膜20と金属マス12の界面での滑りも防止され得て、所期の制振効果を安定して発揮することが可能となる。

【0044】しかも、角取り状の傾斜面18が、金属マス12の外周面までは達していないことから、金属マス12の質量も効率的に確保することが可能となる。

【0045】以上、本発明の幾つかの実施形態について詳述してきたが、これらはあくまでも例示であって、本発明は、かかる実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものでない。

【0046】例えば、前記実施形態においては、金属マス12として、焼結金属体を採用していたが、かかる金

属マス12として鍛造体を採用することも、同様に可能である。以下に、炭素鋼等からなる熱間鍛造品によって形成された金属マス12について、簡単に説明する。

【0047】すなわち、鍛造体からなる金属マス12は、例えば、円盤状乃至は円環状の加熱したブランクを、有底円筒形状のダイの成形キャビティに収容配置せしめた後、パンチによって中央孔を打ち抜き乃至は拡張して、ダイの成形キャビティに充填することにより、型鍛造される。また、このような鍛造による成形後、得られた成形品は、一般的な鍛造工程に従い、鍛造調質や鍛造放冷によって冷却せしめられ、更にその後、スケール除去されて鍛造品として完成される。

【0048】ここにおいて、スケール処理は、鍛造品の表面に生じた酸化皮膜を除去するものであり、一般に、鋼粒やカットワイヤ等からなるショットを、空圧や遠心力で加速して鍛造品の表面に衝突させることによって、鍛造品の表面を研削するものである。そして、スケール処理を経て完成された鍛造品としての金属マス12においては、その全表面の酸化皮膜が除去されていると共に、全表面に対して、ショットブラストによる粗面化が施されている。なお、金属マス12の表面粗さは、前記実施形態と同様に、十点平均粗さ(Rz)で好ましくは30~200、より好ましくは50~100とされる。

【0049】なお、金属マス12に設けられるスリット16および傾斜面18は、金属マス12の型鍛造時に同時形成することが望ましいが、金属マス12がスケール処理されて鍛造品として完成された後で形成しても良い。

【0050】そして、このような鍛造体からなる金属マス12を採用したダイナミックダンパにおいても、前記実施形態のダイナミックダンパ10と同様の効果を、何れも得ることが出来るのである。

【0051】また、焼結金属体を採用した金属マス12においても、スリット16および傾斜面18は、金属マス12の加圧成形時に同時形成することが望ましいが、金属マス12が加熱焼結されて焼結金属体として完成された後に形成しても良い。

【0052】さらに、前記実施形態では、金属マス12の軸方向両側に設けられた各スリット16は、軸方向両端部で互いに同じ周方向位置に形成されていたが、必ずしも互いに同じ周方向位置で形成される必要はなく、周方向位置が互いにずれた状態で形成されていても良い。

【0053】また、筒形マス金具に設けられるスリットの形成数やスリットの大きさ、即ち、スリットの幅寸法や軸方向長さは、何れも、筒形マス金具の質量や筒形マス金具に対する被覆ゴム層の固着強度に対して直接的な影響を及ぼすものである。それ故、スリットの形成数や大きさは、要求される特性を考慮した上で、採用される筒形マス金具の大きさ等に応じて、適宜に設定される。

【0054】さらに、ドライブシャフトに小径部と大径

部を設けて、それら大径部および小径部により形成される段差面によってダイナミックダンパの装着位置を位置決めすることも可能である。

【0055】また、前記実施形態において、ダイナミックダンパ10の成型型30の構造は、複数の支持突起42によって金属マス12を位置決めするものであれば、特に、限定されるものではなく、例えば、径方向に型開きするように構成された成型型も採用可能である。

【0056】さらに、本発明は、軸方向に所定距離を隔てて離隔して配設された2つの円筒形状のマスを備え、各マス部の軸方向両側に設けた弾性支持部の一方において、相互に一体的に連結せしめられた構造を有する、所謂ダブルマスタイプのダイナミックダンパに対しても、適用可能である。

【0057】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0058】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた筒型ダイナミックダンパにおいては、筒形マス金具として焼結金属体または鍛造体を採用して支持ゴム弾性体と一体形成された被覆ゴム層で被覆すると共に、筒形マス金具の軸方向両側にスリットを形成して被覆ゴム層を充填したことにより、接着処理を施すことなく、筒形マス金具を支持ゴム弾性体によって安

定して弾性支持せしめることが出来る。しかも、筒形マス金具において、スリットの開口部に特定形状の傾斜面を形成したことにより、筒形マス金具の質量を有利に確保しつつ、被覆ゴム層への応力集中を軽減乃至は回避せしめて、優れた耐久性を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのダイナミックダンパを示す縦断面図であって、図2におけるI-I断面に相当する図である。

【図2】図1に示すダイナミックダンパの右側端面図である。

【図3】図1に示すダイナミックダンパに採用されている金属マス単体を示す縦断面図であって、図4におけるIII-III断面に相当する図である。

【図4】図3に示す金属マス単体の右側端面図である。

【図5】図1に示すダイナミックダンパを製造するための成型型の縦断面図である。

【図6】図5におけるVI-VI断面図である。

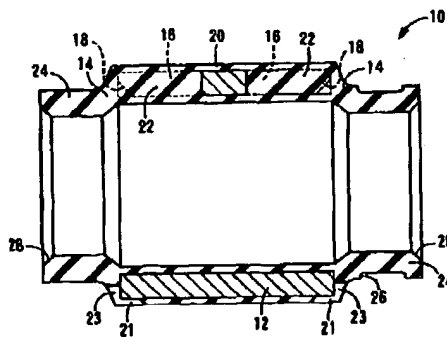
【図7】図5に示すAにおける要部拡大図である。

【図8】図1に示すダイナミックダンパの主要部拡大図である。

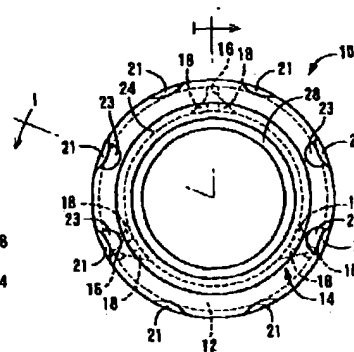
【符号の説明】

- 10 ダイナミックダンパ
- 12 金属マス
- 14 支持ゴム弾性体
- 16 スリット
- 18 傾斜面
- 20 ゴム膜

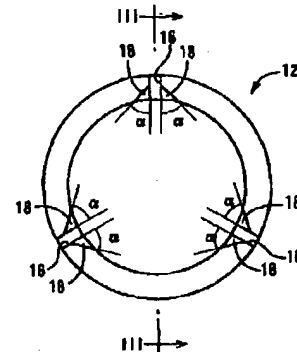
【図1】



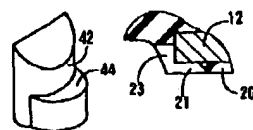
【図2】



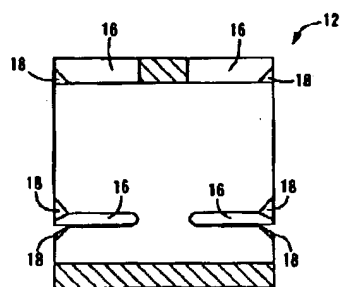
【図4】



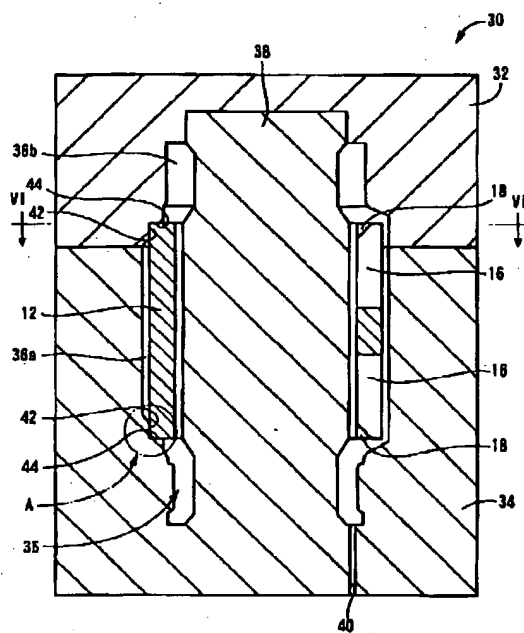
【図7】 【図8】



【図3】



【图5】



【図6】

